

## SPIS ZAWARTOŚCI

1. Zakres opracowania .....	2
2. Podstawa opracowania.....	2
3. Dane techniczne .....	2
4. Zasilanie główne budynku pływalni .....	3
5. Przebudowa układu pomiarowego półpośredniego – zwiększenie mocy .....	3
6. Przebudowa rozdzielni głównej RG .....	3
7. Wewnętrzne linie zasilające.....	3
8. Rozbudowa tablic rozdzielczych R2 i TO.....	4
9. Instalacje elektryczne wewnętrzne .....	4
10. Oświetlenie ewakuacyjne .....	5
11. Instalacja wyrównawcza główna.....	6
12. Instalacja oddymiania klatek schodowych .....	6
13. Instalacja kontroli dostępu .....	7
14. Instalacja głośnikowa.....	7
15. Przebudowa istniejącego oświetlenia terenu oraz sieci zewnętrzne.....	7
16. Instalacja odgromowa.....	8
17. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacji elektrycznej wewnętrznej .....	8
18. Uwagi.....	9
19. Obliczenia.....	10
20. Zestawienie podstawowych materiałów.....	13

### Rysunki:

Rys. nr 1	Projekt instalacji elektrycznej - przyziemie
Rys. nr 2	Projekt instalacji elektrycznej - parter
Rys. nr 3	Projekt instalacji elektrycznej - I piętro
Rys. nr 4	Projekt instalacji odgromowej
Rys. nr 5	Schemat ideowy - przebudowa układu pomiarowego półpośredniego
Rys. nr 6	Schemat ideowy - przebudowa istn. rozdzielni RG
Rys. nr 7	Schemat ideowy – rozbudowa istn. rozdzielnic R2

## 1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt wewnętrznej oraz zewnętrznej instalacji elektrycznej, instalacji gniazd wtykowych, instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego, instalacji oddymiania istniejących klatek schodowych, instalacji odgromowej w rozbudowywanym i przebudowywanym budynku krytej pływalni zlokalizowanym w m-ci Ustrzyki Dolne, dz. nr ewid. 557/2, 554/9, 552/9 obręb ewid. 0001 Ustrzyki Dolne.

## 2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- Informacja techniczna,
- Podkłady architektoniczne,
- Ustalenia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

## 3. Dane techniczne

Napięcie zasilania 3-faz.  $U_n = 400V/230V$ , 50Hz

Układ pomiarowy – 3-faz. półpośredni, który na etapie realizacji inwestycji zostanie przebudowany wraz z wyniesieniem układu pomiarowego na zewnątrz budynku oraz zwiększeniem mocy przyłączeniowej.

Moc przyłączeniowa: 150kW

Proj. zwiększenie mocy do wartości 250 kW

Projektowany system ochrony przed porażeniem- samoczynne wyłączenie zasilania oraz zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych z członem nadmiarowo-prądowym

Układ sieciowy: TN-C

Instalacja wewnętrzna wykonana w systemie: TN-S

Ochrona przeciwporażeniowa:

- ochrona bezpośrednia:
  - izolacja podstawowa,
- ochrona pośrednia:
  - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN

Ochrona przeciwprzepięciowa

- ochronniki przepięciowe klasy B+C zamontowane w tablicach rozdzielczych

#### **4. Zasilanie główne budynku pływalni**

Budynek krytej pływalni zasilany jest z istniejącym przyłączem kablowym z dwóch stacji transformatorowych PCK-1 i PCK-2, poprzez złącze kablowe ZK-3b zamontowane na ścianie budynku. Nad złączem kablowym zamontowany jest układ SZR oraz wyłącznik główny P.Poż. Istniejący układ pomiarowy półpośredni zlokalizowany jest w rozdzielni głównej wewnątrz budynku w pomieszczeniu rozdzielni.

#### **5. Przebudowa układu pomiarowego półpośredniego – zwiększenie mocy**

W związku z rozbudową zespołu basenów "Delfin" o część rekreacyjną obejmującą rozbudowę i przebudowę budynku krytej pływalni, budowę zewnętrznego basenu dla dzieci i budowę budynku technicznego oraz zagospodarowanie terenu wraz z infrastrukturą zachodzi konieczność przebudowy istniejącego układu pomiarowego wraz ze zwiększeniem mocy.

W celu wygospodarowania miejsca w pomieszczeniu rozdzielni pod zasilanie pomp ciepła, projektuje się wyniesienia układu pomiarowego półpośredniego na zewnątrz budynku wraz ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej.

Projektowany układ pomiarowy półpośredni wolnostojący na fundamencie projektuje się obok istniejącego złącza kablowego. Zasilanie układu pomiarowego projektuje się kablem 4x (YKXS 1x240mm<sup>2</sup>) po istniejącym wyłączniku P.Poż. zlokalizowanym na ścianie budynku pływalni. Od projektowanego układu pomiarowego półpośredniego wyprowadzić kabel zalicznikowy 4x (YKXS 1x240mm<sup>2</sup>) i połączyć z istniejącym wlvz typu 5xLY 240mm<sup>2</sup> zasilającym rozdzielnię główną RG.

Przed realizacją zadania Inwestor wystąpi do zakładu energetycznego tj. PGE Dystrybucja S.A., RE Sanok z wnioskiem o zwieszenie mocy przyłączeniowej oraz wyniesienie układu pomiarowego na zewnątrz budynku.

#### **6. Przebudowa rozdzielni głównej RG**

Po wniesieniu układu pomiarowego półpośredniego na zewnątrz budynku w istniejącej rozdzielni głównej w miejscu po istniejących przekładnikach prądowych projektuje się zabudowanie bloku rozdzielczego. Nad blokiem rozdzielczym w miejscu po istniejącej listwie Ska projektuje się zabudowanie dwóch rozłączników bezpiecznikowych 2-półowych NH1 250A w celu wykonania zasilania do projektowanych dwóch pomp ciepła typu Viessmann AW PRO MT 180 o mocy 78kW każda.

#### **7. Wewnętrzne linie zasilające**

Wlvz-y od istn. rozdzielni RG do poszczególnych istniejących tablic rozdzielczych pozostają bez zmian. Projektowane wlvz-y zasilające projektowaną centralę wentylacyjną,

urządzenia do hydromasażu oraz projektowane pompy ciepła, projektuje się wykonać kablami typu YKXSžo 5x35mm<sup>2</sup>, YKYžo 5x10mm<sup>2</sup>, YKYžo 5x4mm<sup>2</sup> w izolacji 0,6/1kV zgodnie z niniejszym opracowaniem. Włz-y należy układać w korytkach kablowych, w posadzce w rurze ochronnej. Między piętrami prowadzić w szachcie kablowym. W celu rozprowadzenia instalacji elektrycznej na obiekcie proj. się korytka kablowe szerokości 100mm i 50mm. Trasy kablowe należy prowadzić pod stropem pomieszczeń i mocować za pomocą zawiesi do stropu lub konstrukcji. Przy podejściach do rozdzielnic należy wykonać zejście pionowe korytkami kablowymi. W budynku należy wykonać główne i miejscowe połączenia wyrównawcze. W istniejącym pomieszczeniu rozdzielni zainstalować główną szynę wyrównawczą do której należy połączyć wszystkie miejscowe szyny wyrównawcze, metalowe konstrukcje wsporcze, kanały wentylacyjne, metalowe rurociągi i wszystkie metalowe części obce. **Wykonanie przebić dla włz elektrycznych w zakresie branży budowlanej.**

## 8. Rozbudowa tablic rozdzielczych R2 i T0

Lokalizacje istniejącej rozdzielni R2 zlokalizowanej w przyziemiu i zasilającej rozbudowaną część budynku basenów jak również istniejąca rozdzielnia T0 w holu głównym przy wejściu do kasy biletowej pozostają bez zmian. Projektuje się wyprowadzenie z nich pojedynczych obwodów gniazdowych i oświetleniowych zasilających poszczególne pomieszczenia w budynku. W celu zabezpieczenia instalacji istn. tablicę rozdzielczą R2 należy doposażyć w modułowe zabezpieczenia różnicowoprądowe z członem nadprądowym oraz zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe montowane na szynę typu TH-35 zgodnie z projektem. W rozdzielni zostawiono wolne pola rezerwowe.

## 9. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Projektowane instalacje 1-fazowe oraz 3-fazowe zrealizować jako podtynkowe przewodami kabelkowymi okrągłymi i płaskimi (sufity) z izolacją na 750V. Instalację 1-fazową projektuje się przewodami 3-żyłowymi, natomiast instalację 3-fazową przewodami 5-żyłowymi. W obwodach oświetleniowych projektuje się przewody typu YDYpžo 3x1,5mm<sup>2</sup> oraz 4x1,5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V. Zabezpieczenie będą stanowić wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym o wartości 10 A oraz 16A o charakterystyce B zamontowane w istn. tablicy R2. Przewidziano montaż osprzętu instalacyjnego w wykonaniu podtynkowym. Model i typ osprzętu oraz opraw oświetleniowych zostanie dobrany na etapie wykończenia wnętrz oraz w granicach nadzoru autorskiego. Klatki schodowe oraz ośw. zewnętrzne nad drzwiami oświetlane będą przy użyciu opraw plafonowych LED sterowanych za pomocą czujników ruchu.

Obwody gniazd wtyczkowych zabezpieczać wyłącznikami różnicowoprądowymi z członem nadprądowym o prądzie znamionowym 16 A oraz charakterystyce B. Obwody indywidualne dla których proj. się osobny przewód typu YDYo žo 5x4mm<sup>2</sup> zas. gniazdo

siłowe 3-f należy wyposażyć w wyłączniki nadprądowe oraz różnicowoprądowe. Obwody gniazd wykonać przewodem YDYp-3x2,5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V, natomiast obwody 3-f wykonać przewodem YDYo 5x4mm<sup>2</sup> w izolacji 750V .

Osprzęt elektryczny zainstalować w odpowiedniej strefie zgodnie z PN-91/E-05009/701.

W pomieszczeniach o dużej wilgotności zastosować osprzęt szczelny IP-44.

Obwody zasilające urządzenia wykonać według schematów ideowych tablic rozdzielczych

## **Oświetlenie ogólne**

Instalację oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego wykonano w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Wymagania w zakresie natężenia oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1 przedstawiono poniżej:

Pokoje biurowe	- 300 lx
Basen	- 300 lx
Klatka schodowa	- 150 lx
Komunikacja	- 100 lx
Magazyny	- 100 lx
Pomieszczenia gospodarcze	- 100 lx
Szatnie	- 200 lx
Toalety	- 200 lx

## **Obwody 3 - fazowe**

W pomieszczeniach, w których będą montowane odbiorniki 3- fazowe obwody zasilające wykonać przewodami 5- żyłowymi.

Obwody trójfazowe należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi trójfazowymi oraz wył. różnicowoprądowymi 3-faz.

Typy przewodów i zabezpieczenia przedstawiono w tablicach rozdzielczych.

## **10. Oświetlenie ewakuacyjne**

Dla zapewnienia właściwego oświetlenia dróg ewakuacyjnych w budynku basenu proj. się oświetlenie awaryjno-ewakuacyjne, które ma zapewnić bezpieczne opuszczenie pomieszczeń w przypadku zagrożenia. Rozplanowanie opraw oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego zrobiono wg. następujących zasad:

- natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2m mierzone w jej osi przy podłodze musi być > 1lx. W obszarze środkowym, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi, natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%.

- stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

- minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej w celach ewakuacji powinien wynosić min. 1h.

- na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytwarzane w ciągu 5s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Oświetlenie ma być wyposażone w oprawy oświetlenia awaryjnego spełniające warunki:

- zasilanie indywidualne napięciem 230V~ /50 Hz , w którym każda oprawa posiada własną baterię bezobsługową;

- powinny posiadać budowę o stopniu ochrony IP stosownej do warunków,

- kontrolowane przez „wewnętrzny układ testujący”

Oświetlenie ewakuacyjne musi działać przez co najmniej godzinę. Natężenia oświetlenia ewakuacyjnego w osi drogi ewakuacyjnej nie może być niższe niż 1lx, oraz 5,0 lx przy urządzeniach przeciwpożarowych. Rozmieszczenie opraw awaryjnych przedstawiono na rzutach budynku. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczenia wydane przez CNBOP.

## **11.Instalacja wyrównawcza główna**

W budynku proj. się główną szynę wyrównawczą GSW wykonaną jako pierścień wyrównywania potencjałów obiegającą dookoła od wewnątrz pomieszczenia podbasenia. Pierścień projektuje się wykonać nieizolowanym płaskownikiem FeZn 30x4mm zamocowanym na wys. ok 30cm od posadzki na uchwytych dystansowych pomalowanym w żółto-zielone pasy. Projektuje się wykonanie uziomu fundamentowego w celu uziemienia głównej i lokalnej szyny wyrównawczej stworzenie strefy ekwipotencjalizacji. W tym celu należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 30x4mm oraz przyspawać go nie rzadziej niż 5m do zbrojenia ław fundamentowych. Od uziomu fundamentowego wyprowadzić odejścia FeZn 30x4mm do głównej szyny wyrównawczej oraz lokalnych szyn wyrównawczych. Wszystkie połączenia wykonać przez spawanie.

## **12.Instalacja oddymiania klatek schodowych**

Zgodnie z zaleceniem specjalisty do spraw p.pożarowych obiekt wymaga zainstalowania systemu oddymiania klatki schodowych w budynku celem utrzymania dróg ewakuacyjnych o niewielkim zadymieniu umożliwiającym ewakuację.

Instalację oddymiania klatki schodowej zaprojektowano w oparciu o centralkę sterującą oddymiania i wentylacji typu MERCOR zainstalowanej na

I-piętrze budynku basenów na każdej z dwóch klatek schodowych. Plan instalacji przedstawia (rys.nr 3).

Centralka oddymiania na podstawie sygnału alarmowego z czujek optycznych dymu lub ręcznych przycisków oddymiania (RPO) steruje siłownikiem okna oddymiającego zlokalizowanego na ostatniej kondygnacji klatki dużej nr 1 oraz okna stałego z jedną kwatery oddymiającą dla klatki nr 2, umożliwiając grawitacyjne wydostawanie się dymu.

Centralka zasilana jest napięciem zmiennym 230V, natomiast na jej wyjściu napięcie robocze wynosi 24V prądu stałego. Centralka wyposażona jest w akumulatory pozwalające na pracę systemu przez 72 godziny po zaniku napięcia sieciowego.

Zasilanie centrali systemu oddymiania i wentylacji, należy wykonać przewodem YDYp 3x1,5mm<sup>2</sup> wyprowadzonym z najbliższej rozdzielnicy.

Należy doposażyć rozdzielnię w bezpiecznik nadmiarowo-prądowy typu S301 B6 do zabezpieczenia obwodu zasilania centrali oddymiającej.

W przyziemiu oraz na paterze i I-piętrze projektuje się przyciski oddymiające RPO służące do ręcznego załączenia centrali oddymiającej.

### **13.Instalacja kontroli dostępu**

Przed kasą główną budynku basenu jak również przy kasie w części dobudowanej budynku basenów projektuje się instalację z kontrolą dostępu.

Kontrolą dostępu w przy kasie głównej budynku basenów objęto wejście oraz wyjście klientów basenów. W przypadku wejścia na teren basenów zewnętrznych w części dobudowanej budynku basenów kontrolą dostępu objęto wejście na teren basenów zewnętrznych, wejście na teren basenów wewnętrznych, wejście do sauny oraz wejście do łaźni solankowej.

### **14.Instalacja głośnikowa**

Przy kasie przed wejściem głównym na teren basenów projektuje się zamontowanie instalacji głośnikowej zabudowanej w suficie podwieszanym, umożliwiającej rozgłaszanie muzyki oraz nadawanie komunikatów głosowych.

### **15.Przebudowa istniejącego oświetlenia terenu oraz sieci zewnętrzne**

Projektuje się przebudowę istniejącego oświetlenia terenu na odcinkach „A” – „B” oraz „C” – „D” wiąże się to zmianą lokalizacji istniejących słupów oświetleniowych a także budową nowych linii kablowych oświetleniowych na w/w odcinkach – całość przedsięwzięcia zobrazowano na planie zagospodarowania terenu. Linie kablowe oświetlenia projektuje się kablem YKY 5x16mm<sup>2</sup> o izolacji 0,6/1kV. Sterowanie oświetleniem odbywa się za pomocą istn. zegara astronomicznego(automat/ręczne) usytuowanego w budynku.

W celu wykonania zasilania do projektowanego SUW zasilającego zewnętrzny basen dla dzieci projektuje się ułożenia odcinka linii kablowej typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> od istn. złącza kablowego ZK-2/2 do rozdzielni głównej zlokalizowanej w budynku technicznym SUW.

Linie kablowe układać w rowie kablowym o głębokości 0,7m następnie, wykonać podsypkę 10 cm warstwy piasku. W miejscach kolizji z innymi urządzeniami uzbrojenia terenu nałożyć rury osłonowe. Ułożony kabel należy przykryć warstwą piasku wynoszącą 10cm oraz 20cm warstwą gruntu rodzimego. Następnie ułożyć na całej długości wykopu folię ochronną koloru niebieskiego i zasypywać pozostały wykop gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest przez samoczynne wyłączenie zasilania. Instalacja u odbiorcy pracuje w układzie sieciowym typu TN-S , natomiast sieć zasilająca w układzie TN-C.

## **16.Instalacja odgromowa**

Budynek krytej pływalni wyposażony jest w instalację odgromową. W związku z jego rozbudowa i przebudową oraz z projektowaną wymianą istniejącego poszycia dachowego projektuje się wymianę oraz rozbudowę istniejącej instalacji odgromowej. W części dachowej będzie to system zwodów poziomych wykonany drutem stalowym ocynkowanym typu FeZn fi 8mm i także wykorzystanie blaszanego poszycia dachu. Zwody pionowe na kominach zaprojektowane drutem fi 8mm. Przewód odprowadzający wykonać drutem ocynkowanym w rurkach grubościennych pod warstwą ocieplenia budynku, następnie przewód skierować do złącza kontrolnego usytuowanego w ścianie budynku. W części podziemnej proj. się nawiązanie do istniejącego uziemienia otokowego, wykonane z bednarki stalowej ocynkowanej Fe/Zn 30x4mm. Połączenia należy wykonać jako spawane i zabezpieczyć przed korozją. Oporność uziomu powinna być mniejsza od 10  $\Omega$  ze względu na połączenie z uziemieniem instalacji elektrycznej. W rozdzielni głównej zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe typu B+C. Na dachu przewidziano montaż instalacji fotowoltaicznej. Ochroną odgromową objęte zostaną dodatkowo zabudowane na dachu moduły fotowoltaiczne PV.

## **17.Ochrona przeciwporażeniowa w instalacji elektrycznej wewnętrznej**

Instalacja elektryczna wewnętrzna nN wykonana zostanie w układzie sieciowym TN-S. Jako podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń.

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, zastosowane zostanie samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych, zabudowanych w poszczególnych rozdzielniach.

Jako system ochrony uzupełniającej zastosowane zostaną wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30mA.



Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Przewód ochronny w całej instalacji nie może posiadać żadnych wyłączników ani zabezpieczeń. Przy wykonywaniu szybkiego wyłączenia wszelkie części metalowe jak: kołki ochronne gniazd wtykowych, konstrukcje stalowe oraz osprzęt żeliwny należy połączyć w sposób metaliczny z przewodem ochronnym. Połączenia przewodu ochronnego i neutralnego wykonać w sposób staranny i zapewniający pewność zestyku.

Do zacisku ochronnego w rozdzielni głównej przyłączyć należy szynę wyrównawczą, do której należy podpiąć instalacje wodociagową, wszystkie elementy metalowe konstrukcji oraz wszelkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych.

Całą instalację wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz obowiązującymi przepisami i normami.

## **18. Uwagi**

Przed oddaniem instalacji zewnętrznej do eksploatacji należy wykonać pomiary kontrolne które powinny obejmować:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie ochrony z zastosowaniem wyłączników różnicowo-prądowych,
- próby funkcjonalne działania instalacji,
- sprawdzenie spadku napięcia

Przyjęcie instalacji do eksploatacji powinno być potwierdzone protokołem i powinno być podpisane przez właściciela (zarządcę) przyjmującego instalację.

Całość robót należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP wytycznymi, normami oraz zasadami sztuki budowlanej.

Wszelkie prace powinny wykonywać osoby uprawnione do wykonywania i prowadzenia robót elektrycznych.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenia urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy stosować prowadzenie tras przewodów w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i sufitów. Połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób pewny i trwały. Przewody należy łączyć ze sobą poprzez zaciski przystosowane do materiału przewodów i przekroju, liczby łączonych przewodów oraz środowiska w którym to połączenie ma pracować.

## 19. Obliczenia

Zestawienia mocy szczytowej

Zestawienie mocy zainstalowanej  $P_i$

Istniejące obwody:

RG	- 17,3 kW
TP	- 18,5 kW
TW (po rozbudowie centr. went.)	- 45 kW
TUW (po rozbud. basenu wewn.)	- 50 kW
TC	- 17 kW
TO	- 10 kW
TB	- 16 kW

Projektowane obwody:

PC1 (pompa ciepła 1)	- 78 kW
PC2 (pompa ciepła 2)	- 78 kW
R4 (bud. techn. SUW)	- 53 kW

$$\text{SUMA } P_i = 382,8 \text{ kW}$$

Przyjęto współczynnik jednoczesności  $k_j=0,66$

$$\text{Moc szczytowa } P_s = P_i \times k_j = 378 \text{ kW} \times 0,65 = 245,7 \text{ kW}$$

Dobór zabezpieczeń oraz przekładników prądowych dla obiektu.

$$P_s = 245,7 \text{ [ kW ]}$$

$$\cos (\varphi_{sr}) = 0,93$$

$$I_{obl} = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

$$I_{obl} = \frac{245700}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93}$$

$$I_{obl} = 381,3 \text{ A}$$

Dobór wlv-u zasilającego tablicę pomiarową TP.

Tablicę pomiarową zasilić przewodem 4x YKXS 1x240mm<sup>2</sup> 0,6/1kV.

Zgodnie z PN-IEC 60-364-5-523 obciążalność długotrwała kabla 4x YKXS

1x240mm<sup>2</sup> 0,6/1kV przeznaczonego do eksploatacji w obwodach trójfazowych przy obciążeniu symetrycznym, ułożony w ziemi wynosi 521 A

$$I_z = 521 \text{ A} > I_{obl} = 381,3 \text{ A} \text{ - warunek spełniony}$$

Rozpatrywany kabel przeniesie moc szczytową  $P_s = 245,7 \text{ [kW]}$

Dobór zabezpieczenia układu pomiarowego:

Dobrano zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci wkładek bezpiecznikowych WTN-2/gG 400A.  $I_a=2400A$  z charakterystyki  $t=5s$

Dobrano przekładniki prądowe ISS-1-40 400/5; kl. 0,2;  $S_n = 2,5 VA$ ; współ. bezp. FS-5

Lokalizacja układu pomiarowego

Układ pomiarowy wolnostojący na fundamencie obok istn. złącza kablowego.

Obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej – samoczynne wyłączanie

Założenie: zwarcie 1-faz. w na zaciskach prądowych zab. przedl.:

Dane obwodów zwarcia:

a) transformator: 15/0,4 kV; S = 630 kVA	$R_T = 0,00381 [\Omega]$	$X_T = 0,0108 [\Omega]$
b) kabel YAKY 4x240 mm <sup>2</sup> dł.= 300m	$R = 0,036 [\Omega]$	$X = 0,024 [\Omega]$
c) kabel YKYXS 4x240 mm <sup>2</sup> dł.= 6m	$R = 0,0005 [\Omega]$	$X = 0,0005 [\Omega]$
	$\Sigma R = 0,04 [\Omega]$	$\Sigma X = 0,035 [\Omega]$

$$Z_0 = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0,04^2 + 0,035^2} = 0,053 \Omega$$
$$Z = 1,25 \times Z_0 = 1,25 \times 0,053 = 0,066 \Omega$$
$$Z = 0,066 \Omega$$

$I_a = 2400 A$ , prąd odczytany dla wkładki WTN-2/ gG 400 A z charakter. dla  $t = 5 s$

$Z \times I_a \leq U_0$  – warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$Z \times I_a = 0,066 \times 2400 = 158,4V$$

$158,4 V < 230 V$  – warunek spełniony

Sprawdzenie doboru przekładników prądowych.

Dobór ze względu na obwód pierwotny

$$I_{obl} = 381,3 A, \quad I_{1N} = 400 A$$

$$0,1 \times I_{1N} < I_{obl} < 1,2 \times I_{1N}$$
$$0,1 \times 400 A < 381,3 A < 1,2 \times 400 A$$

$$40 A < 381,3 A < 480 A \quad - \text{warunek spełniony}$$

### Dobór ze względu na obwód wtórny

$$S_{2N} = 2,5 \text{ VA}, \quad I_{2N} = 5 \text{ A}$$

Dane elementów obwodu wtórnego:

a) przewód obwodu wtórnego DY 2,5 mm<sup>2</sup> l = 2m, R<sub>p</sub> = 0,0145 [Ω]

b) rezystancja zestyków R<sub>z</sub> = 0,05 [Ω]

c) pobór mocy licznika energii czynnej, biernej indukcyjnej i pojemnościowej

Licznik elektroniczny AS1440W: S<sub>licz</sub> = 0,1 VA

$$S_{licz} = 0,1 \text{ [VA]}$$

$$S_{2obl} = S_{Licz} + I_{2N}^2 \times (R_p + R_z) = 0,1 + 5^2 \times (0,0145 + 0,05) = 1,72 \text{ VA}$$

$$0,25 \times S_{2N} < S_{2obl} < S_{2N}$$

$$0,25 \times 2,5 \text{ VA} < 1,72 \text{ VA} < 2,5 \text{ VA}$$

$$0,625 \text{ VA} < 1,72 \text{ VA} < 2,5 \text{ VA} \quad - \text{warunek spełniony}$$

Obliczenia ze względu na warunki zwarcia

Założenie: Zwarcie 2-fazowe za przekładnikami :

$$Z_0 = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0,04^2 + 0,035^2} = 0,053 \text{ } \Omega$$

$$Z = 1,25 \times Z_0 = 1,25 \times 0,053 = 0,066 \text{ } \Omega$$

$$Z = 0,066 \text{ } \Omega$$

$$I_{th\ obl} = \frac{U}{\sqrt{3} \times Z}$$

$$I_{th\ obl} = \frac{400}{\sqrt{3} \times 0,066} = 3,5 \text{ kA}$$

### Warunek cieplny

$$I_{th\ obl} = 3,5 \text{ kA}$$

$$I_{th} = 60 \times 400 = 24 \text{ kA}$$

$$I_{th\ obl} < I_{th}$$

$$3,5 \text{ kA} < 24 \text{ kA} \quad - \text{warunek spełniony}$$

### Warunek dynamiczny

$$I_{dyn\ obl} = \sqrt{2} \times I_{thobl} = 4,2 \text{ kA}$$

$$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th} = 2,5 \times 24 = 60 \text{ kA}$$

$$I_{dyn.obl} < I_{dyn}$$

$$4,2 \text{ kA} < 60 \text{ kA} \quad - \text{warunek spełniony}$$

## 20. Zestawienie podstawowych materiałów

Przewód YDYp żo 3x1,5mm <sup>2</sup> /750V .....	540 m
Przewód YDYp żo 4x1,5mm <sup>2</sup> /750V .....	490 m
Przewód YDYp żo 3x2,5mm <sup>2</sup> /750V .....	600 m
Przewód YDY żo 3x4mm <sup>2</sup> /750V .....	30 m
Kabel YKY 5x4mm <sup>2</sup> 0,6/1kV .....	30 m
Kabel YKY 5x10mm <sup>2</sup> 0,6/1kV .....	40 m
Kabel YKY 5x16mm <sup>2</sup> 0,6/1kV .....	160 m
Kabel YAKXS 4x35mm <sup>2</sup> 0,6/1kV .....	130 m
Kabel YKXS żo 5x35mm <sup>2</sup> 0,6/1kV .....	160 m
Kabel YKXS żo 1x240mm <sup>2</sup> 0,6/1kV .....	56 m
Łącznik jednobiegunowy p/t.....	7 szt.
Łącznik świecznikowy p/t.....	11 szt.
Gniazdo wtykowe poj. 230V p/t .....	7 szt.
Gniazdo wtykowe podw. 230V p/t.....	8 szt.
Gniazdo wtykowe 230V IP44 p/t.....	9 szt.
Opr. typu VIP LED 31W.....	9 szt.
Opr. typu Finestra LED 32W.....	2 szt.
Opr. typu Finestra LED 32W AW .....	3 szt.
Opr. typu Fuzo LINIA LED 31W.....	22 szt.
Opr. typu Fuzo LED 38W.....	8 szt.
Opr. typu Fuzo LED 38W AW .....	9 szt.
Opr. typu Tubo LED 15W (h=60cm) .....	14 szt.
Opr. typu Tubo NT LED 15W (h=20cm) .....	3 szt.
Opr. typu Tubo NT LED 14W (h=14cm) .....	5 szt.
Opr. typu Tubo Kinkiet LED 15W DI-IN .....	2 szt.
Opr. typu Morto B (kolor czarny).....	6 szt.
Opr. typu ALTO kinkiet LED 48W DI-IN.....	1 szt.
Opr. typu Stream LED 118W .....	6 szt.
Opr. typu Listwa LED (dł. 7m).....	1 szt.
Opr. typu Modena Mini LED 17W .....	29 szt.
Opr. typu Modena Mini LED 17W cz. ruchu.....	7 szt.
Opr. typu Modena Mini LED 17W mod. AW .....	11 szt.

Opr. typu LOVATO II .....	1 szt.
Opr. typu LOVATO P.....	2 szt.
Opr. typu VIP Master Panel GK.....	1 szt.
Opr. typu VIP Master Panel NT .....	7 szt.
Opr. wisząca dekoracyjna w kolorze białym dł. 300cm.....	2 szt.
Przycisk RPO „oddymianie” .....	5 szt.
Optyczna czujka dymu .....	2 szt.
Centrala ster. klapami oddymiania klatek schodowych .....	2 szt.
Rozdzielnica R2 (rozbudowa wg schematu ideowego) .....	1 kpl.
Rozdzielnica RG (przebudowa wg schematu ideowego).....	1 kpl.
Tablica TP układ pom. półpośredni (zwiększenie mocy wg schematu ideowego) .....	1 kpl.
Drut stalowy DFeZn $\phi$ 8mm .....	370 m
Bednarka ocynkowana FeZn 30x4 .....	50 m
Złącze kontrolne .....	7 szt.
Złącze krzyżowe .....	45 szt.